

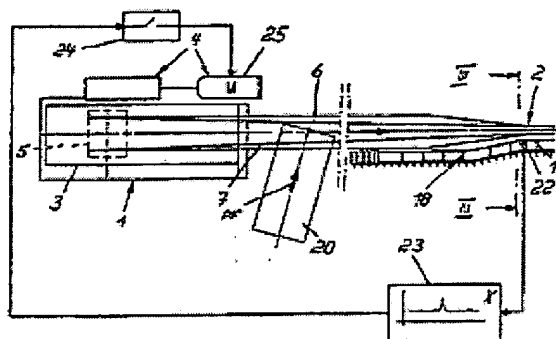
Monitoring condition of transverse reinforced conveyor belt

Patent number: DE19532010
Publication date: 1997-03-06
Inventor: HUESER ROBERT DIPL ING (DE)
Applicant: RUHRKOHL AG (DE)
Classification:
- international: **B65G43/02; B65G43/02;** (IPC1-7): B65G43/02
- european: B65G43/02
Application number: DE19951032010 19950831
Priority number(s): DE19951032010 19950831

Report a data error here

Abstract of DE19532010

The method involves the picking up of body sound transmitted through a conveyor carrying frame (19) by a sensor (22) designed as a body sound level monitor. The sensor output signal is led to an evaluation unit (23), in which the frequency and the amplitude level of the body sound is compared with specified standard values. With the exceeding of a limit value, the drive (4) of the conveyor belt (6,7) is stopped. One sensor at least reacting to the body sound is allocated at least indirectly to the carrying frame, in the region of a material discharge point or a narrow pass, interposed in the course of the conveyor line. The sensor is coupled with a switching-off system (24), which reacts on the drive of the conveyor belt.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 195 32 010 A 1

51 Int. Cl.⁶:
B 65 G 43/02

21 Aktenzeichen: 195 32 010.7
22 Anmeldetag: 31. 8. 95
43 Offenlegungstag: 6. 3. 97

DE 19532010 A1

71 Anmelder:
Ruhrkohle AG, 45128 Essen, DE

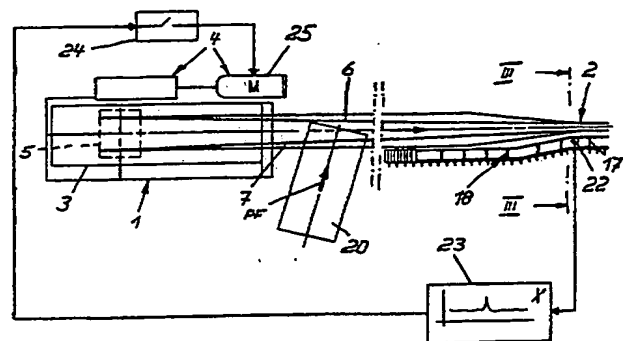
72 Erfinder:
Hüser, Robert, Dipl.-Ing., 45721 Haltern, DE

56 Entgegenhaltungen:
DE 36 11 125 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren zur Überwachung des Zustands des Fördergurts eines Gurtförderers und Gurtförderer

57 Bei der Überwachung des Zustands eines zumindest querarmierten Fördergurts (6, 7) eines mit einem insbesondere stählernen Traggerüst (19) versehenen Gurtförderers (2) wird während des laufenden Betriebs der Körperschall des Traggerüsts (19) durch wenigstens einen Körperschallsensor (22) aufgenommen und an eine Auswerteeinheit (23) weitergeleitet. In der Auswerteeinheit (23) wird die Frequenz und die Amplitudenhöhe des Körperschalls mit vorgegebenen Richtwerten in Vergleich gesetzt und es wird bei Überschreiten des Grenzwerts der Antrieb (4) des Fördergurts (6, 7) stillgesetzt.



DE 19532010 A1

Die Erfindung betrifft einerseits ein Verfahren zur Überwachung des Zustands eines zumindest querarmierten Fördergurts eines mit einem Traggerüst versehenen Gurtförderers gemäß den Merkmalen im Oberbegriff des Anspruchs 1.

Andererseits richtet sich die Erfindung auf einen Gurtförderer gemäß den Merkmalen im Oberbegriff des Anspruchs 2.

Gurtförderer werden sowohl Untertage als auch Übertage in aller Regel zum Massentransport von Schüttgütern eingesetzt. Unabhängig davon, ob ein Gurtförderer als nach oben offenes muldenartiges Transportmittel oder in rohrförmig geschlossener Weise als sogenannter Pipe-Conveyor zum Einsatz gelangt, kann beim Transport einer Reihe von Schüttgütern nicht ausgeschlossen werden, daß auch sperrige Gegenstände, wie beispielsweise längliche Flacheisen oder Stahlträger, auf den Fördergurt gelangen. So lange diese sperrigen Gegenstände in etwa parallel zur Transportrichtung auf dem Fördergurt liegen, werden sie problemlos zusammen mit dem jeweiligen Schüttgut transportiert. Probleme bereiten solche sperrigen Gegenstände jedoch dann, wenn sie sich am Traggerüst des Gurtförderers verklemmen, dann nicht mehr weiter transportiert werden und sich derartig schrägsetzen können, daß sie bei weiterlaufendem Fördergurt in dieses eindringen und es in Längsrichtung aufschlitzen. Ein Aufschlitzen des Fördergurts kann aber auch erfolgen, wenn sich ein sperriger Gegenstand an einer Gurtrolle festsetzt oder am Abwurf des Gurtförderers verklemmt. Wird ein Gurtförderer mit einem solchermaßen beschädigten Fördergurt nicht rechtzeitig stillgesetzt, kann der durch das Aufschlitzen entstehende betriebliche und wirtschaftliche Schaden eine erhebliche Größenordnung in Höhe von ggf. mehreren Millionen DM einnehmen.

Zur Überwachung des Zustands des Fördergurts eines Gurtförderers hat man bislang mit optischen Geräten arbeitende Einrichtungen verwendet. Solche Einrichtungen haben zwar in dem einen oder anderen Fall dazu beigetragen, den durch einen geschlitzten Fördergurt entstandenen Schaden in Grenzen zu halten, waren aber zumeist dann wirkungslos, wenn in dem verhältnismäßig rauhen Betriebsablauf eines Bergwerks (Unter- oder Übertage) Massengüter, wie z. B. Waschberge oder Kohle transportiert wurden. Hinzu kommt der Sachverhalt, daß derart optische Überwachungseinrichtungen durchweg ausschließlich als Anzeigen wirksam sind. Sie machen daher eine Aufsichtsperson nur auf den jeweils festgestellten Zustand aufmerksam. Diese Aufsichtsperson muß dann ihrerseits erst eine Entscheidung über das weitere Vorgehen treffen. Dies führt aber in vielen Fällen dazu, insbesondere aufgrund der nicht zu eliminierenden menschlichen Fehlerquelle, daß nach der Anzeige eines Fördergurtschadens noch eine geraume Zeit verstreicht, ehe durch die Aufsichtsperson oder eine andere Kraft der Gurtförderer stillgesetzt wird.

Der Erfindung liegt ausgehend vom Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Überwachung des Zustands eines Fördergurts eines Gurtförderers sowie einen Gurtförderer zu schaffen, bei welchen der in einem Störfall ggf. eintretende Schaden an einem Fördergurt vermieden oder doch zumindest auf ein Minimum gesenkt werden kann.

Die Lösung des verfahrensmäßigen Teils dieser Aufgabe besteht in den kennzeichnenden Merkmalen des

Anspruchs 1.

Danach wird während des laufenden Betriebs des Gurtförderers der Körperschall des insbesondere stählernen Traggerüsts kontinuierlich durch wenigstens einen Körperschallsensor aufgenommen. Dieser leitet den jeweiligen Schallpegel an eine Auswerteeinheit weiter, in welcher die Frequenz und die Amplitudenhöhe des Körperschalls mit vorgegebenen Richtwerten in Vergleich gesetzt wird. Steigt der Körperschallpegel über einen festgelegten Grenzwert an, so wird automatisch der Antrieb des Fördergurts stillgesetzt. Das für den Gurtförderer zuständige Betriebspersonal kann dann feststellen, ob es sich um eine kurzzeitig behebbare Störung oder um einen bereits am Fördergurt eingetretenen Schaden handelt, der zur Vermeidung eines weitergehenden Schadens einer sofortigen Reparatur bedarf.

Was die Lösung des gegenständlichen Teils der Aufgabe betrifft, so wird diese in den Merkmalen im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 2 gesehen.

Die Erfindung macht sich den Tatbestand zu eigen, daß ein Fördergurt, sei er nun im Transporttrum lediglich muldenartig gestaltet oder hier zu einer geschlossenen Röhre in Form eines Pipe-Conveyors geformt, quer zur Transportrichtung sich erstreckende Armierungen aufweist. Diese Armierungen können aus schleifenförmig verlegten Drahtseilen bestehen und ggf. mit längsgerichteten Drahtseil-Armierungen gekoppelt sein. Auch geflechtartige Armierungen sind bekannt. Die Armierungen können darüberhinaus textiler Natur sein. Hat sich beispielsweise ein auf den Fördergurt gelangter Profilträger des untertägigen Grubenausbaus, beispielsweise an einer Fördergutaufgabestelle, am Traggerüst des Gurtförderers verhakt, und zwar in der Weise, daß er bestrebt ist, den Fördergurt in Längsrichtung zu schlitzen, stellen die Querarmierungen einen erhöhten Widerstand dar, der dazu führt, daß der Profilträger bei jedem Durchtrennen einer Querarmierung gegen das Traggerüst schlägt und einen Körperschall mit einer bestimmten, ggf. sich ändernden Frequenz und Amplitudenhöhe hervorruft. Auch das Schüttgut selber kann bewirken, daß der Profilträger nicht in Ruhe am Traggerüst anliegt, sondern das Traggerüst schlagend kontaktiert. Der in diesen Fällen im Traggerüst ausgelöste Körperschall liegt hinsichtlich des in dB ausgedrückten Körperschallpegels deutlich höher als derjenige Körperschallpegel, der durch die Laufgeräusche der den Fördergurt stützenden Gurtrollen erzeugt wird und auch deutlich höher als der Körperschallpegel bei zumindest einer defekten Gurtrolle.

Wenn nun ein dem Traggerüst an relevanten Stellen, wie beispielsweise einer Fördergutaufgabestelle, einer Fördergutabgabestelle oder eines von dem Traggerüst im Verlauf der Fördertrasse durchsetzten Engpasses zugeordneter Körperschallsensor den von ihm aufgenommenen Schallpegel ständig einer Auswerteeinheit zuleitet, so kann die Auswerteeinheit auf der Basis von programmierten Richtwerten umgehend ermitteln, ob es sich bei den in der Auswerteeinheit eintreffenden Werten um sogenannte Normalgeräusche handelt oder ob die Werte auf einen Störfall hinweisen, der einen Schaden am Fördergurt und ggf. auch am Traggerüst herbeiführen kann. Geht die Tendenz in Richtung auf überhöhte Werte, so erfolgt über eine auf den Antrieb des Fördergurts einwirkende Abschaltvorrichtung, die mit der Auswerteeinheit gekoppelt ist, das Signal "Stillsetzen des Fördergurt".

Interne Messungen an einem Pipe-Conveyor haben

gezeigt, daß die höchsten Körperschallpegel bei defekten Gurtrollen 141 dB nicht überschreiten. Hingegen wurde ermittelt, daß in einem provozierten Schadensfall mit einem auf die Querarmierungen im Fördergurt einwirkenden Flacheisen infolge der Zerreißenregungen und nach der Schlaganregung am Traggerüst Körperschallpegel zwischen etwa 160 dB und 170 dB festgestellt wurden.

Durch den Einsatz wenigstens eines auf Körperschall reagierenden Sensors an einem Traggerüst, insbesondere an einem stählernen Traggerüst, eines Gurtförderers (Muldenförderer oder Pipe-Conveyor), insbesondere im Bereich einer Fördergutaufgabestelle, einer Fördergutabgabestelle oder eines von dem Traggerüst im Verlauf der Fördertrasse durchsetzten Engpasses, kann folglich mit einem hohen Wahrscheinlichkeitsgrad festgestellt werden, ob ein Störfall eingetreten ist, der eine Beschädigung des Fördergurts, insbesondere aber ein Aufschlitzen in Längsrichtung, und/oder eine Beschädigung des Traggerüsts herbeiführen kann.

Das in Abhängigkeit von der Höhe des Schallpegels unmittelbar verbundene automatische Stillsetzen des Fördergurts kann demnach in vorteilhafter Weise schon vorbeugend das Entstehen eines Schadens am Fördergurt und/oder am Traggerüst vermeiden bzw. bei eingetretenem Schaden diesen auf ein Minimum begrenzen. Der mit der Erfindung verbundene betriebliche und wirtschaftliche Vorteil ist also von außerordentlicher Bedeutung.

Wenn gemäß den Merkmalen des Anspruchs 3 ein Körperschall-Pegelwächter als Körperschallsensor eingesetzt wird, der beispielsweise Bestandteil eines Industriebeschleunigungsaufnehmers ist, so verfügt ein solcher Körperschall-Pegelwächter über ein Auslöse- und/oder Alarmrelais, das dann zur Ansteuerung des Antriebs des Gurtförderers genutzt werden kann.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Seitenansicht die Heckstation eines Pipe-Conveyors;

Fig. 2 in kombinativer Darstellung die Heckstation der Fig. 1 in der Draufsicht und der sich daran anschließende Längenabschnitt des Pipe-Conveyors in der Seitenansicht und

Fig. 3 in vergrößerter Darstellung einen Vertikalschnitt durch die Fig. 2 entlang der Linie III-III.

Mit 1 ist in den Fig. 1 und 2 die Heckstation eines Pipe-Conveyors 2 bezeichnet. Die Heckstation 1 umfaßt einen Stationsrahmen 3 mit einer von einem elektromotorischen Antrieb 4 beaufschlagten Gurtrolle 5. Zur Sicherstellung des einwandfreien Ablaufs des Fördertrums 6 des Pipe-Conveyors 2 von der Gurtrolle 5 sowie des Aufbaus des Rücktrums 7 auf die Gurtrolle 5 sind dieser im Stationsrahmen 3 gelagerte Führungsrollen 8, 9 vorgeschaltet.

Das von der Gurtrolle 5 flach ablaufende Fördertrum 6 wird über einen begrenzt langen Abschnitt des Pipe-Conveyors 2 in nicht näher veranschaulichter Weise zu einem weitgehend geschlossenen röhrenförmigen Fördertrum 6 umgeformt (siehe auch Fig. 3), von wo es dann über seine gesamte Länge von im Abstand zueinander angeordneten Rollenfenstern 10 getragen wird, die jeweils aus insgesamt sechs umfangsseitig verteilt angeordneten und tangential zum Fördertrum 6 sich erstreckenden Gurtrollen 11 gebildet sind. Die Längskanten 12, 13 des Fördertrums 6 überlappen sich in seinem vertikal oberen Bereich.

Auch das Rücktrum 7 ist im Längenbereich des röhrenförmig umgeformten Fördertrums 6 röhrenförmig umgeformt. Hierbei liegen die Längskanten 14, 15 des Rücktrums 7 überlappend in seinem unteren Bereich. Auch das Rücktrum 7 wird von Rollenfenstern 16 getragen, die durch sechs tangential am Umfang des Rücktrums 7 angeordneten Gurtrollen 11 gebildet sind.

Die Rollenfenster 10, 16 werden von Stützen 17 getragen. Die Stützen 17 bilden zusammen mit den Rollenfenstern 10, 16 und einem Laufsteg 18 das Traggerüst 19 des Pipe-Conveyors 2.

Im Bereich der Heckstation 1 ist eine Aufgabestelle 20 für das zu transportierende Schüttgut 21 vorgesehen. Die Aufgaberichtung ist mit dem Pfeil PF bezeichnet.

Von der Aufgabestelle 20 gelangt das Schüttgut 21 in das hier bereits muldenartig umgeformte Fördertrum 6 und wird von diesem stetig mehr und mehr umschlossen, bis es im Bereich der Schnittlinie III-III (= Fig. 3) dann in einem umfangsseitig geschlossenen Fördertrum 6 transportiert wird.

An dem Traggerüst 19 ist im Bereich des ersten Rollenfensters 10 mit vollständig geschlossenem Fördertrum 6 ein Körperschall-Pegelwächter 22 angeordnet. Der Körperschall-Pegelwächter 22 ist mit einer Auswerteeinheit 23 gekoppelt, die ihrerseits auf eine Abschaltvorrichtung 24 einwirkt, die dem Motor 25 des Gurtantriebs 4 zugeordnet ist.

Beim beispielsweise veranschaulichten Pipe-Conveyor 2 ist bei einem Versuchseinsatz im Stillstand ein Körperschallpegel zwischen 106 dB und 116 dB festgestellt worden, der durch Nebengeräusche erzeugt wurde.

Bei Leerlauf und Lastlauf des Pipe-Conveyors 2 bestimmen die Laufgeräusche der Gurtrollen 11 mit ca. 134 dB den Körperschallpegel in der Struktur des Traggerüsts 19. Eine Lastabhängigkeit ist nicht gegeben. Auch hohe Nebengeräusche führen nicht zu einer Zunahme der bei Leer- und Lastlauf festzustellenden Körperschallpegel.

Allerdings stieg der Körperschallpegel bei einer defekten Gurtrolle 11 auf etwa 141 dB.

Bei einem beispielsweise über die Aufgabestelle 20 in das Fördertrum 6 gelangten Profilträger, der sich vor dem ersten Rollenfenster 10 quer festgesetzt hat und dahingehend tendiert, die Querarmierungen des Fördertrums 6 zu zerschneiden und damit das Fördertrum 6 zu schlitzen, ist festgestellt worden, daß zwischen der Laufgeschwindigkeit des Fördertrums 6, der Anzahl der zerstörten Querarmierungen pro Zeiteinheit und der Pegelzunahme in erster Näherung ein linearer Zusammenhang besteht. Hierbei ist ein Körperschallpegel an dem Profilträger, der sich dann an dem Traggerüst 19 des Pipe-Conveyors 2 abstützt, von 168 dB festzustellen. Bei dieser Betrachtung sind die bei einem Schadensfall zusätzlich auftretenden Schlaggeräusche, die beim Kontakt des Profilträgers mit dem Traggerüst 19 zusätzlich auftreten, nicht enthalten, das heißt, die tatsächlich vor Ort im Schadensfall auftretenden Schallpegel liegen noch höher.

Stellt also die Auswerteeinheit 23 fest, daß ihr von dem Körperschall-Pegelwächter 22 ein Körperschallpegel übermittelt wird, der einen bestimmten Grenzwert überschreitet, welcher auf den Normalbetrieb des Pipe-Conveyors 2 abgestellt ist, so wird von der Auswerteeinheit 23 ein Signal an die Abschaltvorrichtung 24 gegeben, welche dann den Motor 25 des Gurtantriebs 4 und folglich auch den gesamten Pipe-Conveyor 2 stillsetzt.

Bezugszeichenliste

1 — Heckstation v. 2	
2 — Pipe-Conveyor	
3 — Stationsrahmen	
4 — Antrieb f. 2	
5 — Gurtrolle	5
6 — Fördertrum v. 2	
7 — Rücktrum v. 2	
8 — Führungsrolle	
9 — Führungsrolle	
10 — Rollenfenster f. 6	10
11 — Gurtrollen	
12 — Längskante v. 6	
13 — Längskante v. 6	
14 — Längskante v. 7	
15 — Längskante v. 7	15
16 — Rollenfenster f. 7	
17 — Stützen	
18 — Laufsteg	
19 — Traggerüst v. 2	
20 — Aufgabestelle	20
21 — Schüttgut	
22 — Körperschall-Pegelwächter	
23 — Auswerteeinheit	
24 — Abschaltvorrichtung	
25 — Motor v. 4	25
PF — Pfeil	

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung des Zustands eines
zumindest querarmierten Fördergurts (6, 7) eines
mit einem Traggerüst (19) versehenen Gurtförde-
rers (2), dadurch gekennzeichnet, daß während
des laufenden Betriebs des Gurtförderers (2) der
Körperschall des Traggerüsts (19) durch wenig-
stens einen Körperschallsensor (22) aufgenommen
und an eine Auswerteeinheit (23) weitergeleitet
wird, daß in der Auswerteeinheit (23) die Frequenz
und die Amplitudenhöhe des Körperschalls mit
vorgegebenen Richtwerten in Vergleich gesetzt
wird und daß bei Überschreiten eines Grenzwerts
der Antrieb (4) des Fördergurts (6, 7) stillgesetzt
wird.

2. Gurtförderer mit einem Traggerüst (19) und ei-
nem angetriebenen sowie durch Gurtrollen (11) ge-
stützten, zumindest querarmierten Fördergurt (6,
7), dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich einer
Fördergutaufgabestelle (20), einer Fördergutabga-
bestelle oder eines von dem Traggerüst (19) im
Verlauf der Fördertrasse durchsetzten Engpasses
wenigstens ein auf Körperschall reagierender Sen-
sor (22) dem Traggerüst (19) zumindest mittelbar
zugeordnet ist, welcher über eine Auswerteeinheit
(23) mit einer auf den Antrieb (4) des Fördergurts
(6, 7) einwirkenden Abschaltvorrichtung (24) ge-
koppelt ist.

3. Gurtförderer nach Anspruch 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Sensor (22) durch einen Körper-
schall-Pegelwächter gebildet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

60

65

- Leerseite -

